



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**
⑩ **DE 297 06 627 U 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
A61 B 5/12
G 06 F 19/00
// G06F 159:00

⑳	Aktenzeichen:	297 06 627.7
㉔	Anmeldetag:	7. 4. 97
㉕	Eintragungstag:	19. 6. 97
㉖	Bekanntmachung im Patentblatt:	31. 7. 97

⑥⑥ Innere Priorität:
296 19 698.3 01.11.96

⑦③ Inhaber:
Timmel, Roland, Dr.-Ing., 17235 Neustrelitz, DE

⑦④ Vertreter:
Christiansen, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 14195 Berlin

⑤④ Vorrichtung zur Durchführung von Hörfunktionstests

DE 297 06 627 U 1

DE 297 06 627 U 1

B 07.04.97

Dr.-Ing. Roland Timmel
17235 Neustrelitz

07. April 1997

TIM47.G1A

Vorrichtung zur Durchführung von Hörfunktionstests

17 Seiten Beschreibung
5 Seiten mit 13 Ansprüchen
1 Seite Zusammenfassung
4 Seiten Zeichnungen

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Durchführung von Hörfunktionstests gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Zur optimalen Anpassung eines Hörgeräts an das eingeschränkte Hörvermögen eines Patienten ist es unerlässlich, dessen Gehörfunktionen möglichst umfassend zu testen und die Testergebnisse dann in die Hörgeräteeinstellung einfließen zu lassen. Hierzu wird in der Regel eine Audiometrie mit dem Patienten durchgeführt, bei der die Gehörfunktion mit Hilfe von elektroakustischen Tongeneratoren geprüft wird. Die Audiometrie umfaßt beispielsweise die sog. Tonaudiometrie, bei der die Hörfähigkeit einzelner Töne ermittelt wird, und die sog. Sprachaudiometrie, bei der die Fähigkeit ermittelt wird, einzelne Worte oder Wortfolgen zu erkennen. Es können auch sog. In-Situ-Messungen durchgeführt werden, bei denen die Eigenschaften des Gehörgangs des Patienten vermessen werden. Darüber hinaus ist es üblich, auch das einzustellende Hörgerät zu testen, um anhand dessen tatsächlicher Eigenschaften eine optimale Einstellung vornehmen zu können.

Herkömmlicherweise wird zur Durchführung der oben genannten Tests eine Reihe unterschiedlicher Geräte verwendet, die separat bedient werden müssen. Dies hat jedoch den Nachteil zur Folge, daß sich daraus ein sehr unergonomischer Arbeitsplatz für den Bedienenden ergibt. Der Patient wiederum sieht sich von einer Vielzahl von verschiedenen technischen Geräten umgeben, was bei alten Menschen, die eine häufige Patientengruppe darstellen, aber auch bei sensiblen oder technikfeindlichen Menschen psychologische Spannungen her-

vorrufen kann, die das Testergebnis verschlechtern. Diese Spannungen werden zusätzlich noch dadurch verstärkt, daß sich der Bedienende häufig vom Patienten abwenden muß, um Eingaben an den Geräten vorzunehmen oder Ergebnisse abzulesen.

Es sind mittlerweile Einrichtungen bekannt, bei denen die einzelnen Geräte von einem zentralen Computer aus gesteuert werden. Bei diesen Einrichtungen vereinfacht sich zwar die Bedienung, es ist aber nach wie vor zum einen ein hohes Maß an Konzentration des Bedienenden erforderlich, da dieser sowohl seine Eingaben, die über Tastatur oder Maus erfolgen, als auch die Testergebnisse am Computermonitor verfolgen muß. Hierzu muß er sich häufig vom Patienten abwenden, woraus die oben geschilderten nachteiligen Einflüsse auf das Testergebnis resultieren können. Ein weiterer Nachteil dieser Einrichtungen liegt darin, daß bei Einführung neuer Testverfahren bzw. bei Veränderung bekannter Testverfahren häufig einzelne, teure Geräte vollständig ausgetauscht oder kostenintensiven Umbaumaßnahmen unterzogen werden müssen.

Weiterhin sind Vorrichtungen gemäß dem Oberbegriff des vorliegenden Anspruchs 1 bekannt. Bei diesen erfolgt im Gegensatz zu den eben genannten Einrichtungen nicht nur die Steuerung, sondern auch die Testsignalerzeugung und die Meßsignalverarbeitung durch eine Zentraleinheit, an die Testeinrichtungen angeschlossen sind, wie z.B. Kopfhörer, Ohrsonden, Meßadapter für Hörgeräte etc. Hierdurch wird zwar die Anzahl der verwendeten Einzelgeräte reduziert, aber auch diese Vorrichtungen weisen wiederum Eingabetastaturen und Bildschirme auf, so daß sich für den Bedienenden keine wesentliche Arbeitserleichterung ergibt und weiterhin

das Problem des möglichst ständigen Kontaktes zum Patienten nicht zufriedenstellend gelöst ist.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Durchführung von Hörfunktionstests zur Verfügung zu stellen, die die eingangs genannten Nachteile nicht oder in geringerem Maße aufweist.

Die Aufgabe wird, ausgehend von einer Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst. Bevorzugte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Eingaben des Bedienenden sowie alle Ausgaben von Informationen an den Bedienenden erfolgen an dem Bildschirm, der vorzugsweise als Flachbildschirm ausgeführt ist. Die Eingabe von Steuerbefehlen erfolgt durch das Antippen berührungsempfindlicher Funktionsfelder auf dem Bildschirm mit den Fingern oder mit sonstigen geeigneten Mitteln, wie z. B. geeigneten Spezialstiften. Die Eingabe ist dadurch ergonomischer, schneller und präziser möglich als mit Tastatur oder Maus. Zudem können die Eingabefelder durch entsprechende Gestaltung der graphischen Bildschirmoberfläche in einfacher Weise auf geringstem Raum und ergonomisch optimal angeordnet werden, wodurch die Eingabe noch weiter beschleunigt wird. Die Zeit, in der der Bedienende seine Aufmerksamkeit nicht völlig dem Patienten widmen kann, verringert sich hierdurch wesentlich.

Dieser positive Effekt kann noch dadurch verstärkt werden, daß das pultförmige Gehäuse zwischen dem Patienten und dem Bedienenden angeordnet ist. Der Bedienende ist dem Patienten somit ständig zugewandt und kann durch einfaches Heben des Blickes schnell den Blickkontakt zum Patienten wieder-

herstellen, ohne daß dieser durch irgendwelche Geräte beeinträchtigt ist. Der Bedienende kann daher eine entspannte, ergonomisch günstige Arbeitshaltung einnehmen, die er nicht mehr ständig verändern muß.

- 5 Vorzugsweise erfolgen sämtliche Eingaben am Bildschirm, es können aber auch in speziellen Fällen zusätzlich noch eine Tastatur und/oder eine Maus vorgesehen sein. Die Tastatur kann aber beispielsweise auch durch entsprechende Programmierung der Eingabeoberfläche zur Verfügung gestellt werden
10 bzw. durch ein leistungsfähiges Schrifterkennungsprogramm unnötig werden.

Die erfindungsgemäße Auswahlsteuerung schaltet mit einem einzigen Handgriff nicht nur die Schnittstellen und die Verbindungen innerhalb der Vorrichtung so um, daß der Signalprozessor bzw. die Steuereinheit mit den für die Durchführung des ausgewählten Tests erforderlichen Vorrichtungselementen (Testeinrichtung und Ausgabeeinrichtung bzw. Eingabeeinrichtung und Steuer-Untereinheit) verbunden sind,
15 sie schaltet auch die Steuereinrichtung so, daß auf dem
20 Bildschirm die dem ausgewählten Test entsprechende Ausgabe- und Eingabeoberfläche dargestellt werden. Die für die Durchführung der Tests benötigte Zeit wird somit weiter verringert, da dem Bedienenden durch einen einzigen Handgriff die ausgewählte Testeinrichtung zur Verfügung steht.

- 25 Zur Verarbeitung der Meßsignale ist erfindungsgemäß ein Signalprozessor vorgesehen, der die Meßsignalverarbeitung beschleunigt und dadurch die Testdauer weiter verringert.

Ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung liegt darin, daß die Einführung neuer bzw. die Veränderung bekannter
30 Testverfahren keine umfangreichen, teuren Veränderungen an

Bedienelementen zur Folge hat, sondern durch einfaches Installieren neuer Steuer-Untereinheiten, d. h. in der Regel durch Installieren neuer Software bzw. Umprogrammieren der alten Software erfolgen kann. Der Aufwand für derartige Umstellungen wird also deutlich verringert.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung liegt darin, daß keine mechanischen Bedienelemente erforderlich sind. Hierdurch sinken die Herstellungskosten und die Vorrichtung ist weitgehend verschleißfrei.

- 10 Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist ein Umschalter vorgesehen, mit dem zwischen der Darstellung der Ausgabeoberfläche und Darstellung der Eingabeoberfläche und der Darstellung sowohl der Ausgabeoberfläche als auch der Eingabeoberfläche auf dem Bildschirm umgeschaltet werden
15 kann. Hierdurch wird der Vorteil erreicht, daß z.B. bei ausschließlicher Darstellung der Ausgabeoberfläche keine unbeabsichtigten Eingaben in der Eingabeoberfläche möglich sind. Vorzugsweise erfolgt die Aktivierung lediglich einer der Oberflächen dergestalt, daß sie auf dem Bildschirm in
20 den Vordergrund tritt und dabei zumindest einen wesentlichen Teil der Bildschirmfläche einnimmt. Das Ablesen bzw. die Eingabe wird dadurch zusätzlich erleichtert und beschleunigt. Werden beide Oberflächen dargestellt, kann sich der Bedienende einfach und schnell Eingangs- und Ausgangs-
25 werte eines Tests vergegenwärtigen.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Eingabeeinheiten für die Auswahlsteuerung und den Umschalter als berührungsempfindliche Felder auf dem Bildschirm ausgeführt. Die Steuerung der Testprozeduren
30 wird für den Bedienenden dadurch weiter erleichtert, da

sämtliche Steuerfunktionen auf dem Bildschirm betätigt werden können.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung stellen die jeweiligen Steuer-
5 Untereinheiten der einzelnen Tests für die Eingabeoberfläche der Eingabeeinheit und/oder für die Ausgabeoberfläche der Ausgabeeinheit mehrere graphische Gestaltungen zu Verfügung und es sind Auswahlmittel zur Auswahl der jeweiligen graphischen Gestaltung vorgesehen. Hierdurch werden folgen-
10 de Vorteile erzielt. Zum einen kann der Bedienende für den jeweiligen Test diejenige graphische Gestaltung wählen, die ihm das schnellste und präziseste Arbeiten erlaubt. Zum anderen ist es möglich, die Gestaltung der Eingabe bzw. der Ausgabe bekannter Einzelgeräte am Bildschirm nachzubilden,
15 so daß beim Bedienenden die Einarbeitungsverluste an einem neuen Gerät minimiert werden können. Für den Hersteller ergibt sich somit auch der Vorteil, lediglich ein einziges Gerät entwickeln und fertigen zu müssen, das aber eine Vielzahl von Geräten ersetzen kann. Hierdurch sinken die
20 Entwicklungs- und Fertigungskosten erheblich. Die Auswahlmittel können dabei jeweils über einen Schalter mit mehreren Schaltpositionen verwirklicht sein, vorzugsweise handelt es sich aber um eine menü-geführte Auswahlrichtung.

Bei einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform
25 sind Gestaltungsmittel vorgesehen, durch die die jeweilige graphische Gestaltung der Eingabeoberfläche der Eingabeeinheit und/oder der Ausgabeoberfläche der Ausgabeeinheit durch den Bedienenden umgestaltet werden kann. Hierdurch wird die Durchführung der Tests noch weiter vereinfacht und
30 beschleunigt. Da die Steuer-Untereinheiten vorzugsweise als Unterprogramme ausgeführt sind, auf die die Steuereinheit

zugreift, können die Gestaltungsmittel durch ein entsprechendes Programmiermodul realisiert sein. Die Software kann dabei sogar selbstlernend gestaltet sein. Vorzugsweise kann der Bedienende seine individuellen Einstellungen so speichern, daß sie ihm bei jedem neuen Arbeitsbeginn sofort zur Verfügung stehen.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind die Eingabeeinheiten für die Auswahlmittel und die Gestaltungsmittel als berührungsempfindliche Felder auf dem Bildschirm ausgeführt. Die Bedienung wird dadurch weiter erleichtert, da sämtliche Bedienfunktionen auf dem Bildschirm betätigt werden können.

Eine bevorzugte Ausführung der Erfindung umfaßt wenigstens eine Testeinrichtung zur Durchführung unterschiedlicher Gehörfunktionstests und eine Hörgerätmeßeinrichtung zum Vermessen von Hörgeräten sowie die entsprechenden Steuer-Untereinheiten innerhalb der Zentraleinheit. Mit dieser Gerätekonfiguration ist es möglich, eine optimale Anpassung des Hörgerätes an den Patienten zu erreichen. Vorzugsweise umfaßt die Vorrichtung dabei neben der Hörgerätmeßeinrichtung sowohl Einrichtungen zur Durchführung von Ton- und Sprachaudiometrie als auch eine In-Situ-Meßeinrichtung.

Bei einer vorteilhaften Ausbildung dieser bevorzugten Ausführung ist ein Speicher vorgesehen, in dem die Ergebnisse der jeweiligen Tests gespeichert werden können, und die Hörgerätmeßeinrichtung umfaßt eine Programmiereinrichtung für das zu vermessende Hörgerät, in die die gespeicherten Ergebnisse der Gehörfunktionstests als Eingangsparameter übernommen werden können. Weiterhin sind Übergabemittel vorgesehen, mittels derer der Bedienende die gespeicherten

ergebnisse an die Programmiereinrichtung senden kann. Die Einstellung des Hörgeräts kann damit unmittelbar anhand der vom Bedienenden akzeptierten Ergebnisse der Gehörfunktionstests und der eventuell bereits durchgeführten Hörgeräte-
5 tests erfolgen, so daß die Einstellung des Hörgeräts wesentlich vereinfacht und beschleunigt wird. Auch die Eingabeeinrichtungen der Übergabemittel sind bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform als berührungsempfindliche Felder auf dem Bildschirm ausgeführt.

- 10 Bei einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind sämtliche Bauelemente der Vorrichtung in einem tragbaren Gehäuse integriert. Die Vielseitigkeit der Vorrichtung wird dadurch noch weiter erhöht. Vorzugsweise ist dabei auch die Meßkammer der Hörgerätemeßeinrichtung in
15 diesem Gehäuse integriert.

Bei einer anderen Ausgestaltung sind der Bildschirm und die Meßkammer in das pultförmige Gehäuse integriert, so daß die Bedienung in einfacher und ergonomisch günstiger Weise erfolgen kann.

- 20 Zusätzliche Vereinfachung der Handhabung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ergibt sich bei weiteren Ausführungen, bei denen die Eingabefelder bzw. die Ausgabefelder der jeweiligen Test- und/oder Meßeinrichtungen auf der Eingabeoberfläche bzw. der Ausgabeoberfläche auf dem berührungsempfindlichen Bildschirm in Fenstertechnik angeordnet sind.
25

Besonders vorteilhaft sind weiterhin Ausführungen der Erfindung, bei denen eine direkt über berührungsempfindliche Felder am Bildschirm abrufbare Hilfe-Funktion vorgesehen ist, die dann situationsgerecht abgerufen werden kann.

Bei weiteren vorteilhaften Varianten der Erfindung weist die Hörgerätmeßeinrichtung eine Meßkammer mit einem Deckel aufweist, in den ein Lautsprecher für die In-Situ-Messung integriert ist. Der Deckel ist von einer ersten Funktions-
5 stellung, in der er die Meßkammer verschließt und in der der Lautsprecher dem Inneren der Meßkammer zugewandt ist, in eine zweite Funktionsstellung bewegbar, in der der Lautsprecher zur Durchführung der In-Situ-Messung dem Patienten zugewandt ist. Hierzu kann der Deckel so an der Meßkammer
10 angeordnet sein, daß er von dieser gelöst werden kann und dann frei in der entsprechenden Position abgestellt werden kann. Es ist aber auch möglich, den Deckel über ein oder mehrere entsprechende Gelenke an der Meßkammer anzuordnen, die ein Bewegen des Deckels von der ersten in die zweite
15 Funktionsstellung ermöglichen. Hierdurch wird ein besonders kompaktes, einfach zu handhabendes Gerät erreicht.

Die Erfindung wird im folgenden unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen anhand bevorzugter Ausführungen näher erläutert. Hierbei zeigen:

20 Figur 1 ein Strukturdiagramm einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung;

Figur 2 eine perspektivische Ansicht einer tragbaren Ausführungsform der Erfindung;

25 Figur 3 eine perspektivische Ansicht einer tragbaren Ausführungsform der Erfindung mit integrierter Hörgerätmeßeinrichtung;

Figur 4 eine perspektivische Ansicht einer weiteren Ausführungsform der Erfindung.

Figur 1 zeigt ein Strukturdiagramm einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung mit zwei unterschiedlichen Testeinrichtungen zur Durchführung von Gehörfunktionstests und einer Hörgerätmeßeinrichtung. Die Vorrichtung besteht aus einer Zentraleinheit 1, die mit einem berührungsempfindlichen Bildschirm 2 und drei Anschlüssen 3 verbunden ist, an die wiederum zwei Testeinrichtungen 4 zur Durchführung von Gehörfunktionstests und eine Hörgerätmeßeinrichtung 5 angeschlossen sind.

Der berührungsempfindliche Bildschirm 2 bildet die Ausgabeeinheit 6 zur Ausgabe von Informationen an den Bedienenden und die Eingabeeinheit 7 zur Eingabe von Steuersignalen durch den Bedienenden. Für jeden der Tests steht hierzu die Darstellung einer Ausgabeoberfläche 17 und einer Eingabeoberfläche 18 mit berührungsempfindlichen Eingabefeldern auf dem Bildschirm 2 zu Verfügung.

Ebenso weist der Bildschirm 2 die Eingabeeinheit 8.1 eines Umschalters 8 auf, der dazu dient, zwischen der Darstellung der Ausgabeoberfläche 17 und der Darstellung der Eingabeoberfläche 18 des ausgewählten Tests auf dem Bildschirm 2 umzuschalten. Die dargestellte Oberfläche 17, 18 tritt dann auf dem Bildschirm 2 in den Vordergrund und bedeckt einen wesentlichen Teil der Bildschirmoberfläche. Der Umschalter 8 weist jedoch auch eine Schaltfunktion auf, mit der sowohl die Ausgabeoberfläche 17 als auch die Eingabeoberfläche 18 dargestellt werden können, worauf diese dann nebeneinander oder miteinander verschränkt auf dem Bildschirm 2 erscheinen. Weiterhin findet sich auf dem Bildschirm noch die Eingabeeinheit 9.1 einer Auswahlsteuerung 9, die dazu dient, den jeweils gerade durchzuführenden Test auszuwählen.

Sämtliche Eingaben durch den Bedienenden erfolgen durch Antippen berührungsempfindlicher Felder auf der Bildschirmoberfläche mit den Fingern oder mit geeigneten Stiften. Diese Eingaben werden durch entsprechende Verbindungen zwischen den Eingabeeinheiten 18, 8.1, 9.1 an die Zentraleinheit 1 weitergeleitet. Die Ausgabe von Informationen aus der Zentraleinheit an den Bedienenden erfolgt über einen Ausgang der Zentraleinheit, der mit der Ausgabeoberfläche 17 auf dem Bildschirm 2 verbunden ist.

- 10 Die Zentraleinheit 1 umfaßt eine Einrichtung 10 zur Signalverarbeitung und eine auf diese Einrichtung 10 einwirkende Steuereinheit 12, die eine Steuersignaleingangsschnittstelle 30 für Steuersignale von der Eingabeoberfläche 18 aufweist und die auf mindestens eine Steuer-Untereinheit 13, 14 für den jeweiligen Gehörfunktionstest bzw. Hörgerätetest zugreift.

Ein weiterer Bestandteil der Zentraleinheit ist ein von der Steuereinheit 12 gesteuerter Testsignalgenerator 37, der die für den jeweiligen ausgewählten Test erforderlichen Testsignale erzeugt und diese an den entsprechenden Anschluß 3 für die Testeinrichtung 4, 5 sendet.

Die Einrichtung 10 zur Signalverarbeitung umfaßt einen Signalprozessor 26 mit einer Meßsignaleingangsschnittstelle 28 für Meßsignale von der jeweiligen Testeinrichtung 4, 5 und einer Ausgangsschnittstelle 29 für Ausgabesignale zur Ausgabeeinheit 6. Die Meßsignaleingangsschnittstelle 28 ist jeweils mit einem der Anschlüsse 3 für die Testeinrichtungen 4, 5 verbunden und die Ausgangsschnittstelle 29 ist jeweils mit einer der Ausgabeoberflächen 17 für die jeweiligen Tests verbunden. Ein weiterer Ausgang der Ausgangs-

schnittstelle 29 ist mit einem Speicher 36 verbunden, in dem Ergebnisse der Tests gesteuert von der Steuereinheit 12 gespeichert werden können.

Der Signalprozessor 26 wird von einer Steuereinheit 12 gesteuert, die, je nach über die Auswahlsteuerung 9 ausgewähltem derzeitig durchzuführendem Test, auf die entsprechende Steuer-Untereinheit 13, 14 der Zentraleinheit zugreift. Im vorliegenden Fall handelt es sich dabei um in der Zentraleinheit installierte Steuer-Unterprogramme, auf die die Steuereinheit 12 zugreift. Die Zentraleinheit umfaßt dabei je ein Steuer-Unterprogramm 13 für die jeweilige Testeinrichtung 4 zur Durchführung der Gehörfunktionstests und ein Steuer-Unterprogramm 14 für die Hörgerätmeßeinrichtung 5.

Die Durchführung der Tests bei einer Hörgeräatanpassung kann mit der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform der Erfindung folgendermaßen ablaufen. Der Bedienende wählt zunächst über die Eingabeeinheit 9.1 der Auswahlsteuerung 9 den als nächsten durchzuführenden Test, beispielsweise die In-Situ-Messung am Gehörgang des Patienten. Die Auswahlsteuerung verbindet nun im wesentlichen zeitgleich die Meßsignaleingangsschnittstelle 28 mit der ausgewählten In-Situ-Testeinrichtung 4, die Ausgangsschnittstelle 29 mit der Ausgabeoberfläche 17 für die In-Situ-Messung, die Steuersignaleingangsschnittstelle 30 mit der Eingabeoberfläche 18 für die In-Situ-Messung und die Steuereinheit 12 mit dem Steuer-Unterprogramm 13 für die In-Situ-Messung. Die Steuereinheit 12 stellt sodann die Ausgabeoberfläche 17 und die Eingabeoberfläche 18 für die In-Situ-Messung auf dem Bildschirm 2 dar.

Der Bedienende schaltet nun beispielsweise über die Eingabe-
beeinheit 8.1 des Umschalters 8 auf die alleinige Darstel-
lung der Eingabeoberfläche 18 auf dem Bildschirm um und
gibt über diese die entsprechenden Start- und Testverlaufs-
5 befehle ein. Nach Eingabe des Startbefehles durch den Be-
dienenden generiert der Testsignalgenerator, gesteuert vom
Steuerprogramm 12, das auf das vorher ausgewählte Steuer-
Unterprogramm 13 für die In-Situ-Messung zugreift, Testsi-
gnale, die über den entsprechenden Anschluß 3 zur Testein-
10 richtung 4 gelangen. Bei der In-Situ-Messung besteht die
Testeinrichtung 4 aus einem Lautsprecher 4.1 und einer Ohr-
sonde 4.2. Der Lautsprecher 4.1 wandelt die empfangenen
Testsignale in akustische Testsignale um und sendet diese,
die Ohrsonde 4.2 nimmt die vom Gehörgang reflektierten Si-
15 gnale über ein Mikrofon auf und wandelt sie in Meßsignale
um. Diese Meßsignale gelangen dann über den Anschluß 3 und
die Meßsignaleingangsschnittstelle 28 zum Signalprozessor
26 und werden von diesem gesteuert vom Steuerprogramm 12
und dem Steuer-Unterprogramm 13 verarbeitet. Die Ergebnisse
20 der Messung werden von dort über die Ausgangsschnittstelle
29 an die Ausgabeoberfläche 17 gesandt, deren Darstellung
der Bedienende dann über den Umschalter 8 aktivieren kann,
um sich die Testergebnisse anzusehen. Darüber hinaus werden
die Ergebnisse des Tests gesteuert von der Steuereinrich-
25 tung 12 in dem Speicher 36 gespeichert, der Ebenfalls mit
der Ausgangsschnittstelle 29 verbunden ist.

Auf dem Bildschirm 2 sind sowohl die Ausgabeoberflächen 17
als auch auf der Eingabeoberflächen 18 der jeweiligen Test-
und/oder Meßeinrichtungen in Fenstertechnik angeordnet., d.
30 h. auf der Ausgabeoberfläche 15 bzw. der Eingabeoberfläche
16 auf dem berührungsempfindlichen Bildschirm 2 überlappen

sie sich zumindest teilweise. Durch die Auswahlsteuerung 9 werden die entsprechenden Oberflächen in den Vordergrund geholt.

- Die Durchführung der weiteren Tests erfolgt analog. Nachdem
- 5 auch noch das Hörgerät 19 vermessen wurde, steht in dem Speicher 36 ein Satz von Testergebnissen zur Verfügung mittels derer das Hörgerät angepaßt werden kann. Hierzu bewirkt der Bedienende durch eine entsprechende Eingabe in die Eingabeeinheit 35.1 der Übergabemittel 35, daß die Er-
- 10 gebnisse von der Zentraleinrichtung gesteuert aus dem Speicher 36 zu einer mit dem Speicher 36 verbundenen Programmierereinrichtung 11 in der Hörgerätmeßeinrichtung 5 gesandt werden. Die Programmierereinrichtung 11 übernimmt diese Werte als Eingangswerte für die Programmierung des Hörgerätes 19.
- 15 Die Tests und die Hörgerätprogrammierung können auch nach einem vorgegebenen Programm automatisch ablaufen.

- Zur Anpassung der erfindungsgemäßen Vorrichtung an seine individuellen Bedürfnisse stehen dem Bedienenden folgende Einrichtungen zur Verfügung. In den Steuer-Unterprogrammen
- 20 13, 14 ist jeweils eine Mehrzahl unterschiedlicher graphischer Gestaltungen der Ausgabeoberfläche 17 und/oder der Eingabeoberfläche 18 gespeichert. Mittels der Auswahlmittel 33, die mit der Steuereinrichtung verbunden sind, kann der Bedienende, durch Eingaben in die Eingabeeinrichtung 33.1
- 25 der Auswahlmittel 33, die Steuereinrichtung so schalten, daß diese beispielsweise auf eine bestimmte graphische Gestaltung der Eingabeoberfläche 18 zugreift, die in dem jeweiligen Steuer-Unterprogramm gespeichert ist. Hiermit ist es z. B. möglich, auf dem Bildschirm 2 die physischen Eingabeeinheiten unterschiedlicher bekannter Geräte nachzubil-
- 30

den und so dem Bedienenden die Umstellung von einem alten Gerät auf das neue Gerät zu erleichtern.

Eine weitere Erleichterung für den Bedienenden ergibt sich durch die Gestaltungsmittel 34, die ebenfalls mit der Steuerungseinrichtung 12 verbunden sind. Die Eingaben in die Eingabeeinrichtung 34.1 der Gestaltungsmittel 34 bewirken, daß die graphische Gestaltung der in den jeweiligen Steuer-
5 Unterprogrammen gespeicherten Ausgabeoberflächen 17 bzw. Eingabeoberflächen 18 umgestaltet wird. Hierzu sind die Gestaltungsmittel als Programmiermodul ausgebildet. Der Be-
10 dienende kann hiermit die graphische Gestaltung der einzelnen Ausgabeoberflächen 17 bzw. Eingabeoberflächen 18 individuell seinen Bedürfnissen anpassen.

Sowohl die Eingabeeinheit 33.1 der Auswahleinrichtungen 33
15 als auch die Eingabeeinheit 34.1 der Gestaltungseinrichtungen 34 sind als berührungsempfindliche Felder auf dem Bildschirm 2 ausgebildet.

Fig. 2 zeigt die Gestaltung einer tragbaren Ausführung der Erfindung. Die Zentraleinheit 1 und der berührungsempfindliche Bildschirm 2 sind - ebenso wie der Umschalter 8, die
20 Auswahlsteuerung 9, die Auswahlmittel 33, die Gestaltungsmittel 34, die Übergabemittel 35 und der Speicher 36, die in Figur 2 nicht dargestellt sind - in einem tragbaren Gehäuse 38 mit Anschlüssen 3 integriert. An den Anschlüssen 3
25 können Testeinrichtungen angeschlossen werden. So ist an einem Anschluß 3 eine Hörgerätemeßeinrichtung 5 mit einer durch einen Deckel 22 verschließbaren Meßkammer 21 für das Hörgerät 19 angeschlossen. Das Hörgerät 19 ist über entsprechende Adapter 23, 24 mit der Hörgerätemeßeinrichtung
30 verbunden. Die Eingabe am Bildschirm 2 erfolgt im gezeigten

Beispiel durch Berühren der berührungsempfindlichen Felder des Bildschirms 2 mit den Fingern. An der Vorderseite des Gehäuses 38 ist ein Tragegriff 39 angeordnet, der in der Gehäuseaussparung 40 versenkt werden kann, um den Bedienenden bei der Benutzung der Vorrichtung nicht zu behindern.

Fig. 3 zeigt eine tragbare Ausführungsform der Erfindung, bei der zusätzlich noch die Meßkammer 21 der Hörgerätmeßeinrichtung in dem tragbaren Gehäuse 38' integriert ist. In dem Deckel 22 der Meßkammer 21 ist der Lautsprecher 4.1 für die In-Situ-Messung integriert. Der Deckel 22 kann vom Gehäuse 38' gelöst werden und in eine zweite Funktionsstellung (strichpunktiert dargestellt) gebracht werden, in der er dem Patienten so zugewandt ist, daß diesem der Lautsprecher 4.1 für die In-Situ-Messung zugewandt ist.

Fig. 4 zeigt die Gestaltung eines Arbeitsplatzes, der ebenfalls die vorliegende Erfindung verwirklicht. Der berührungsempfindliche Bildschirm 2 ist in einem pultförmigen Gehäuse 20 eingelassen. Seine Neigung zur horizontalen Gehäuseoberfläche ist dabei durch den Bedienenden nach seinen Wünschen individuell verstellbar. Die Zentraleinheit 1 ist in das Gehäuse 20 integriert. Eine Ohrsonde 4.2 ist über einen Anschluß 3 mit der Zentraleinheit 1 verbunden. Weitere Testeinrichtungen können an den anderen Anschlüssen 3 angeschlossen werden. Im Gehäuse 20 ist eine mit einem Deckel 22 verschließbare Meßkammer 21 für das Hörgerät 19 angeordnet. Das Hörgerät 19 ist über entsprechende Adapter 23, 24 mit der Hörgerätmeßeinrichtung verbunden. Die Eingabe am Bildschirm 2 kann im gezeigten Beispiel über einen Spezialstift 25 erfolgen.

B 07.04.97

TIM47.G1A

- 18 -

Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf die vorstehend angegebenen bevorzugten Ausführungsbeispiele. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders
5 gearteten Ausführungen Gebrauch macht.

* * * * *

./..

Ansprüche

1. Vorrichtung zur Durchführung von Hörfunktionstests, insbesondere im Rahmen einer Hörgeräteanpassung, die eine Mehrzahl von Anschlüssen (3) für Testeinrichtungen (4, 5) zur Durchführung bestimmter Gehörfunktionstests und/oder Hörgerätetests, eine Auswahlsteuerung (9) zur Auswahl des durchzuführenden Tests, eine Ausgabeeinheit (6) zur Ausgabe von Informationen an den Bedienenden, wenigstens eine Eingabeeinheit (7) zur Eingabe von Steuersignalen durch den Bedienenden und eine Zentraleinheit (1) umfaßt, die eine Einrichtung (10) zur Signalverarbeitung sowie mindestens eine auf diese Einrichtung (10) einwirkende Steuereinheit (12) aufweist, die eine Steuersignaleingangsschnittstelle (30) für Steuersignale von der Eingabeeinheit (7) aufweist und die auf mindestens eine Steuer-Untereinheit (13, 14) für den jeweiligen Gehörfunktionstest bzw. Hörgerätetest zugreift, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (10) zur Signalverarbeitung einen von der Steuereinheit (12) gesteuerten Signalprozessor (26) mit einer Meßsignaleingangsschnittstelle (28) für Meßsignale von der jeweiligen Testeinrichtung (4, 5) und einer Ausgangsschnittstelle (29) für Ausgabesignale zur Ausgabeeinheit (6) umfaßt, daß ein von der Steuereinheit (12) gesteuerter berührungsempfindlicher Bildschirm (2) vorgesehen ist, der vorzugsweise in einem pultförmigen Gehäuse (20) eingelassen ist, und der sowohl als Ausgabeeinheit (6) als auch als Eingabeeinheit (7) dient, wobei die jeweilige Steuer-Untereinheit für den jeweiligen Test zur Ausgabe auf dem Bildschirm (2) eine Ausgabeoberfläche (17) und zur Eingabe von Steuersignalen auf dem Bildschirm (2) eine Eingabeoberfläche (18) mit

che (18) mit berührungsempfindlichen Eingabefeldern zur Verfügung stellt, daß die Auswahlsteuerung (9) im wesentlichen zeitgleich die Meßsignaleingangsschnittstelle (28) mit der ausgewählten Testeinrichtung (4, 5) verbindet, die Ausgangsschnittstelle (29) mit der Ausgabeoberfläche (17) des ausgewählten Tests verbindet, die Steuersignaleingangsschnittstelle (30) mit der Eingabeoberfläche (18) des ausgewählten Tests verbindet und die Steuereinheit (12) mit der Steuer-Untereinheit (13, 14) für den ausgewählten Test verbindet und somit die Steuereinheit (12) die Ausgabeoberfläche (17) und die Eingabeoberfläche (18) des ausgewählten Tests auf dem Bildschirm (2) darstellt.

2. Vorrichtung zur Durchführung von Hörfunktionstests nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Umschalter (8) vorgesehen ist, der auf die Steuereinheit (12) einwirkt und zum Umschalten zwischen der Darstellung der Ausgabeoberfläche (17) und der Darstellung der Eingabeoberfläche (18) und der Darstellung sowohl der Ausgabeoberfläche (17) als auch der Eingabeoberfläche (18) des ausgewählten Tests auf dem Bildschirm (2) dient.

3. Vorrichtung zur Durchführung von Hörfunktionstests nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingabe-einheiten (9.1) für die Auswahlsteuerung (9) und die Eingabe-einheiten (8.1) für den Umschalter (8) als berührungsempfindliche Felder auf dem Bildschirm (2) ausgeführt sind.

4. Vorrichtung zur Durchführung von Hörfunktionstests nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekenn-

zeichnet, daß die Steuer-Untereinheiten (13, 14) für den jeweiligen Gehörfunktionstest bzw. Hörgerätetest mehrere graphische Gestaltungen der jeweiligen Ausgabeoberfläche (17) und/oder der Eingabeoberfläche (18) zur Verfügung
5 stellen und Auswahlmittel (33) zur Auswahl der jeweiligen graphischen Gestaltung vorgesehen sind, die mit der Steuereinrichtung (12) verbunden sind und die entsprechenden Verbindungen zwischen der Steuereinrichtung (12) und den Steuer-Untereinheiten (13, 14) herstellen.

10 5. Vorrichtung zur Durchführung von Hörfunktionstests nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Gestaltungsmittel (34) vorgesehen sind, die mit der Steuereinheit (12) verbunden sind und mittels derer der Bedienende über die Steuereinheit (12) auf die Steuer-
15 Untereinheiten (13, 14) für den jeweiligen Gehörfunktionstest bzw. Hörgerätetest einwirken kann und die zur Umgestaltung der jeweiligen graphischen Gestaltung der Ausgabeoberfläche (17) und/oder der Eingabeoberfläche (18) durch den Bedienenden dienen.

20 6. Vorrichtung zur Durchführung von Hörfunktionstests nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingabeeinheiten (33.1) für die Auswahlmittel (33) und die Eingabeeinheiten (34.1) für die Gestaltungsmittel (34) als berührungsempfindliche Felder auf dem Bildschirm (2) ausge-
25 führt sind.

7. Vorrichtung zur Durchführung von Hörfunktionstests nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekenn-

zeichnet, daß wenigstens eine Testeinrichtung (4) zur Durchführung unterschiedlicher Gehörfunktionstests und eine Hörgerätmeßeinrichtung (5) zum Vermessen von Hörgeräten (19) sowie die entsprechenden Steuer-Untereinheiten (13, 5 14) in der Zentraleinheit (1) vorgesehen sind.

8. Vorrichtung zur Durchführung von Hörfunktionstests nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein Speicher (36) vorgesehen ist, der mit der Ausgangsschnittstelle (29) verbunden ist und in dem die Ergebnisse der Gehörfunktionstests und der Hörgerätetests gesteuert von der Steuereinrichtung (12) gespeichert werden, daß die Hörgerätmeßeinrichtung (5) eine Programmiereinrichtung (11) für das zu vermessende Hörgerät (19) umfaßt, in die Ergebnisse der Gehörfunktionstests und der Hörgerätetests als Eingangsparameter 15 übernommen werden können, und daß Übergabemittel (35) vorgesehen sind, die mit der Steuereinrichtung (12) verbunden sind und die Steuereinrichtung (12) mit der Programmiereinrichtung (11) verbinden und die gespeicherten Ergebnisse aus dem Speicher (36) über die Steuereinrichtung (12) 20 an die Programmiereinrichtung (11) senden.

9. Vorrichtung zur Durchführung von Gehörfunktionstests nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingabe-einheiten (35.1) für die Übergabemittel (35) als berührungsempfindliche Felder auf dem Bildschirm (2) ausgeführt 25 sind.

10. Vorrichtung zur Durchführung von Hörfunktionstests nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekenn-

zeichnet, daß die Zentraleinheit (1), der Bildschirm (2), die Anschlüsse (3), der Umschalter (8), die Auswahlsteuerung (9), die Auswahlmittel (33), die Gestaltungsmittel (34), die Übergabemittel (35) und der Speicher (36) in einem gemeinsamen, tragbaren Gehäuse (38) integriert sind.

11. Vorrichtung zur Durchführung von Hörfunktionstests nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßkammer (21) der Hörgerätmeßeinrichtung (5) in dem gemeinsamen, tragbaren Gehäuse (38) integriert ist.

10 12. Vorrichtung zur Durchführung von Hörfunktionstests nach Anspruch 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Bildschirm (2) und die Meßkammer (21) der Hörgerätmeßeinrichtung (5) in einem pultförmigen Gehäuse (20) integriert sind.

15 13. Vorrichtung zur Durchführung von Gehörfunktionstests nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Hörgerätmeßeinrichtung (5) eine Meßkammer (21) mit einem Deckel (22) aufweist, in den ein Lautsprecher (4.1) für die In-Situ-Messung integriert ist, wobei der Deckel
20 (22) von einer ersten Funktionsstellung, in der er die Meßkammer (22) verschließt und in der der Lautsprecher (4.1) dem Inneren der Meßkammer (22) zugewandt ist, in eine zweite Funktionsstellung bewegbar ist, in der der Lautsprecher (4.1) zur Durchführung der In-Situ-Messung dem Patienten
25 zugewandt ist.

* * * * *

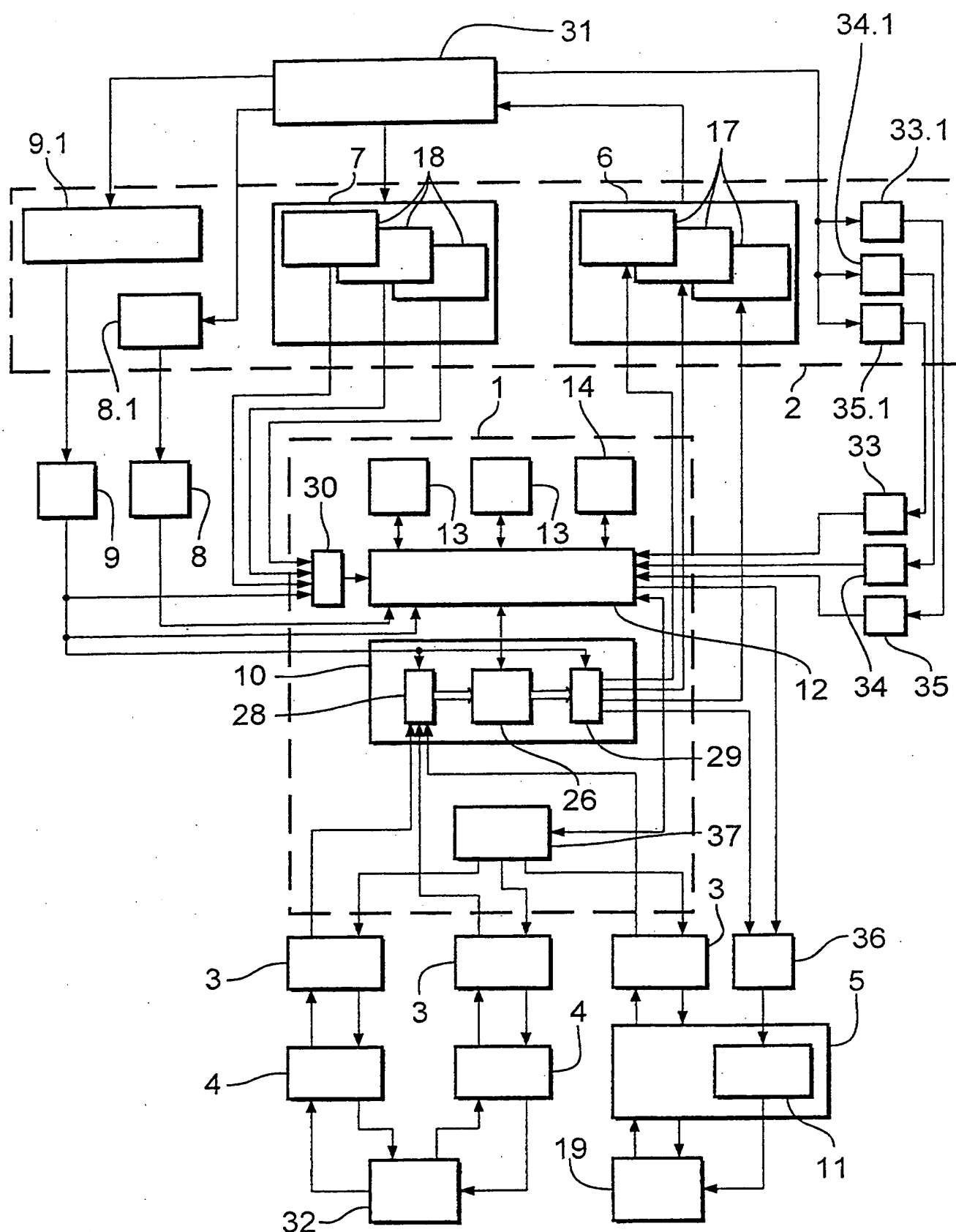


Fig.1

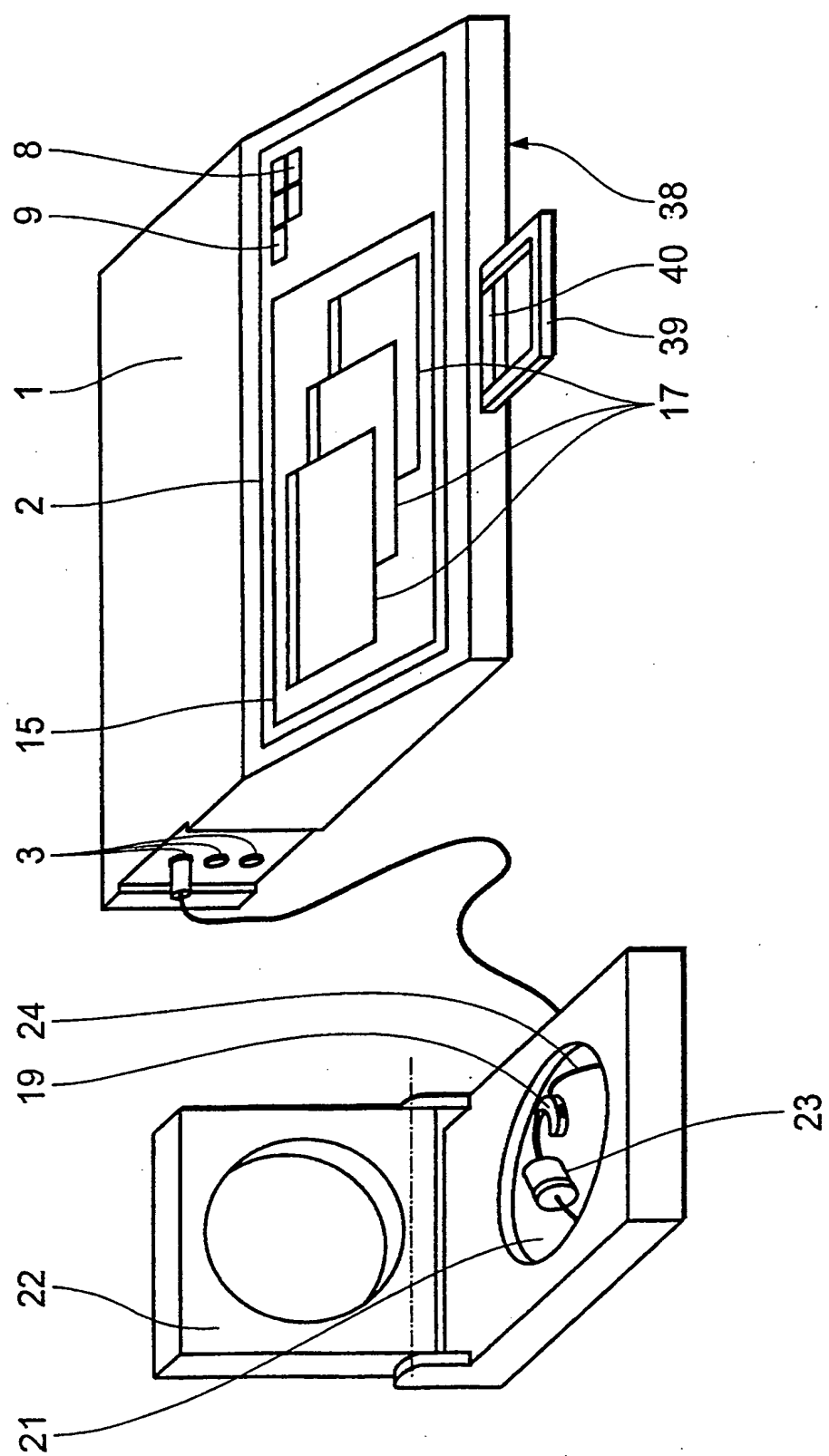


Fig.2

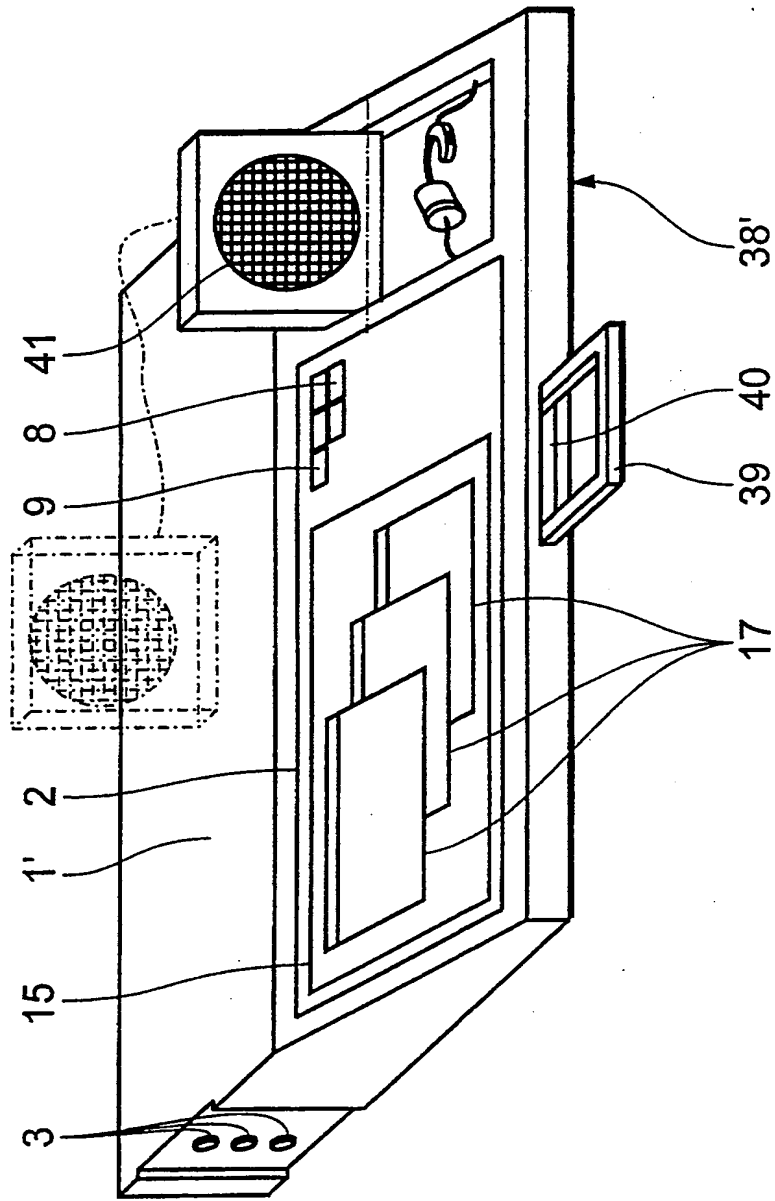


Fig.3

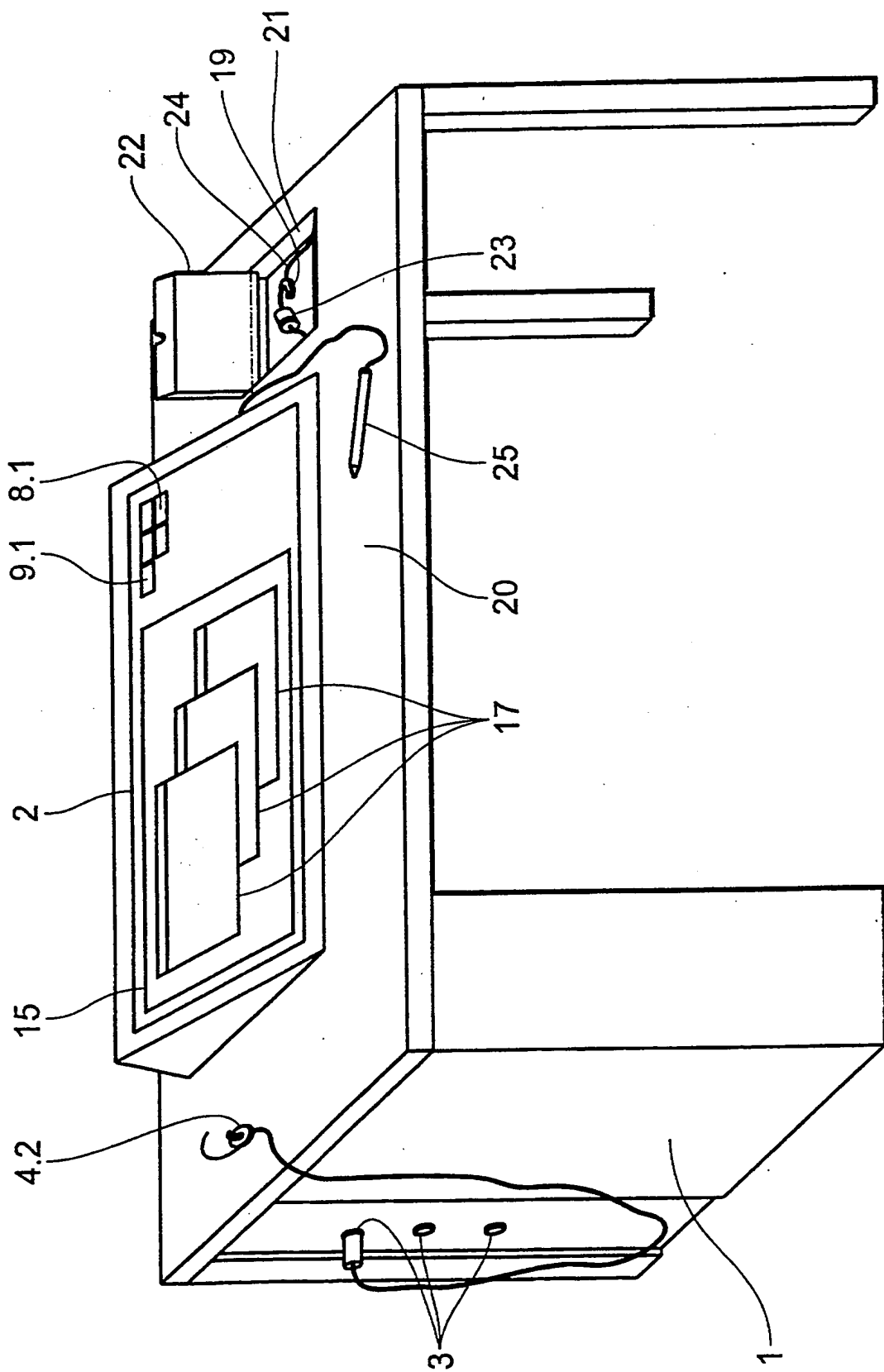


Fig.4